

200315562

Beschreibung

- Radialkolbenpumpe für Common Rail Einspritzsysteme
- 5 Die Erfindung betrifft eine Radialkolbenhochdruckpumpe für Common Rail Einspritzsysteme mit einem in die Radialkolbenhochdruckpumpe integrierten Hochdruckspeicher.

Aus der älteren, nachveröffentlichten Patentanmeldung DE 10228551.9 der Anmelderin ist bereits eine Radialkolbenhochdruckpumpe für Common Rail Einspritzsysteme mit einem in die Radialkolbenhochdruckpumpe integrierten Hochdruckspeicher bekannt. Die Radialkolbenhochdruckpumpe weist ein Gehäuse auf, in dem eine Antriebswelle geführt ist. Die Antriebswelle besitzt einen Exzenterabschnitt, auf dem ein Hubring gelagert ist. An dem Hubring stützen sich vorzugsweise mehrere, bezüglich der Antriebswelle radial in Pumpengröße längs bewegbar geführte Pumpenkolben ab. Jedem Pumpenkolben ist ein Saugventil sowie ein Druckventil zugeordnet. Über das Saugventil wird dem Pumpenkolben Kraftstoff aus dem Niederdruckbereich zugeführt. Nach dem Druckaufbau wird der komprimierte Kraftstoff über das Druckventil abgeleitet und über eine Hochdruckleitung dem gemeinsamen Hochdruckspeicher (Common Rail) zugeführt. Um eine kompakte Bauweise zu ermöglichen, ist der Hochdruckspeicher in einem Umfangsbereich der Radialkolbenhochdruckpumpe integriert.

Nachteilig an einer solchen Lösung ist die zum Teil sehr komplizierte Führung der Hochdruckleitungen zum Hochdruckspeicher innerhalb des Pumpengehäuses.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Radialkolbenhochdruckpumpe für Common Rail Einspritzsysteme mit einem in die Radialkolbenhochdruckpumpe integrierten Hochdruckspeicher bereitzustellen, die einfach und kostengünstig herzustellen ist.

200315562

2

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

- 5 Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Hochdruckspeicher ringförmig ausgebildet ist. Die ringförmige Ausgestaltung des Hochdruckspeichers ermöglicht eine besonders kostengünstige und einfache Herstellung. Darüber hinaus hat die ringförmige Ausbildung des Hochdruckspeichers den Vorteil,
- 10 dass die Hochdruckleitungen an einer beliebigen Stelle in dem Hochdruckspeicher münden können. Hierdurch ergeben sich sehr kurze und einfach auszubildende Hochdruckleitungen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, den
15 Hochdruckspeicher konzentrisch zur Antriebswelle anzuordnen. Hierdurch ergibt sich eine symmetrische und besonders kompakte Anordnung der Kraftstoffhochdruckleitungen innerhalb der Pumpe.

- 20 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, den Hochdruckspeicher durch eine stirnseitig in das Pumpengehäuse eingebrachte Ringnut auszubilden und dies mit einem Deckel zu verschließen. Die Ringnut kann dabei besonders einfach, beispielsweise durch Drehen, in das Pumpengehäuse
25 eingebracht werden. Das Herstellen der Ringnut kann dabei in einem Arbeitsschritt mit dem Herstellen der Gehäusebohrung, welche für die Antriebswelle erforderlich ist, erfolgen, ohne dass das Pumpengehäuse bei der Fertigung umgespannt werden muss. Hierdurch ergibt sich eine besonders kostengünstige
30 Herstellung. Der Deckel kann ebenfalls als preiswertes Drehteil hergestellt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, zur Abdichtung des Hochdruckspeichers am Pumpengehäuse
35 und/oder am Deckel wenigstens eine metallische Dichtfläche auszubilden. Dadurch kann auf ein zusätzliches Dichtungselement verzichtet werden. Die metallische Dichtfläche verring-

200315562

3

gert somit die Anzahl der erforderlichen Bauteile und erleichtert zusätzlich die Montage der Pumpe. Ein fehlerhaftes Einlegen der Dichtung ist ausgeschlossen. Die metallische Dichtfläche kann dabei vorzugsweise durch erhabene Bereiche 5 im Pumpengehäuses und/oder im Deckel ausgebildet sein.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, den Deckel mittels einer konzentrisch zur Ringnut angeordneten Zentralschraube mit dem Pumpengehäuse zu verbinden. 10 Die Zentralschraube bietet dabei den Vorteil, dass die Kraft gleichmäßig über den gesamten Umfang der Ringnut verteilt wird, wodurch eine sichere Abdichtung des Hochdruckspeichers erzielt wird. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist in der Zentralschraube eine Durchgangsbohrung eingebracht, durch die 15 ein Leckagestrom aus der Radialkolbenhochdruckpumpe abgeführt werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, den Hochdruckspeicher als Ringnut auszubilden, wobei die 20 Ringnut in den Außenumfang eines rotationssymmetrischen Pumpeneinsatzes eingebracht ist. Die Ringnut lässt sich dabei sehr einfach und kostengünstig, beispielsweise durch Drehen, in den Außenumfang des rotationssymmetrischen Pumpeneinsatzes einbringen. Der Pumpeneinsatz wird in eine korrespondierende 25 Öffnung des Pumpengehäuse eingeschoben und die Außenumfangsfläche des rotationssymmetrischen Pumpeneinsatzes wirkt dabei mit der Innenumfangsfläche des Pumpengehäuses zusammen.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung 30 ist der Pumpeneinsatz zylindrisch ausgebildet. Die zylindrische Ausgestaltung ermöglicht eine besonders einfache und preiswerte Herstellung des Pumpeneinsatzes sowie der korrespondierenden Pumpenöffnung.

35 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass am Hochdruckspeicher wenigstens ein Hochdruckschluss zur Versorgung von wenigstens einem Injektor einer

200315562

4

Brennkraftmaschine ausgebildet ist. Der Hochdruckanschluss kann dabei im Pumpengehäuse oder im Pumpendeckel ausgebildet sein.

- 5 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Hochdruckspeicher mit einem in die Radialkolbenhochdruckpumpe integrierten oder an der Radialkolbenhochdruckpumpe angeordneten Druckbegrenzungsventil in Wirkverbindung steht. Die Integration des Druckbegrenzungsventils bzw.
10 die Anordnung in unmittelbare Nähe der Radialkolbenhochdruckpumpe ermöglicht eine besonders kompakte Bauform.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im folgenden anhand der schematischen Zeichnungen erläutert. Es zeigt:

15

Figur 1 eine erste Ausführungsform der Radialkolbenhochdruckpumpe, bei der der Hochdruckspeicher durch eine stirnseitig in das Pumpengehäuse eingebrachte Ringnut ausgebildet und mit einem Deckel verschlossen ist,

20

Figur 2 eine zweite Ausführungsform der Radialkolbenhochdruckpumpe, bei der der Hochdruckspeicher als Ringnut ausgebildet ist, welche in dem Außenumfang eines rotationssymmetrischen Pumpeneinsatzes eingebracht ist.

25

Elemente gleicher Konstruktion und Funktion sind figurübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

- 30 Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der Radialkolbenhochdruckpumpe. Die Radialkolbenhochdruckpumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf, in dem eine Antriebswelle 2 drehbar gelagert ist. Die Antriebswelle 2 ist als Exzenterwelle ausgebildet. Am Außenumfang des Exzentrers 15 sind vorzugsweise
35 drei in einem Winkel von 120° zueinander angeordnet Pumpenkolben 3 angeordnet. Während einer Umdrehung der Antriebswelle 2 führt jeder Pumpenkolben 3 einen vollständigen Saug- und

200315562

5

Kompressionshub durch. Während des Saughubs bewegt sich der Zylinderkolben 3 in Richtung der Antriebswelle 2 und über ein in Figur 1 nicht dargestelltes Saugventil wird dem Zylinder- raum Kraftstoff zugeführt. Nachdem der Zylinderkolben 3 sei- 5 ne untere Endstellung erreicht hat, erfolgt eine Umkehrung der Bewegungsrichtung und es beginnt der Kompressionshub. Da- bei schließt das Saugventil und der Kraftstoff wird nachfol- gend während der Aufwärtsbewegung des Pumpenkolbens 3 auf ei- 10 nen Druck von bis zu 1800 bar komprimiert. Beim Erreichen der oberen Endstellung des Pumpenkolbens 3 öffnet das Druckventil 13 und der komprimierte Kraftstoff strömt aus dem Zylinder- 15 raum, über eine Hochdruckleitung 16, zu dem gemeinsamen Hoch- druckspeicher 4. Der Hochdruckspeicher 4 ist dabei ringförmig in einer Stirnseite des Pumpengehäuses 1 ausgebildet. Das Einbringen der Ringnut kann auf einfache Weise durch spannab- 20 hebende Verfahren, beispielsweise durch Drehen, erfolgen. Da- bei bietet es sich an, das Einbringen der Ringnut in einem Arbeitsschritt mit dem Einbringen der Lagerbohrungen für die Antriebswelle 2 vorzunehmen. Dadurch kann das Pumpengehäuse 1 25 ohne Umspannen in einem Schritt bearbeitet werden, wodurch sich ein besonders einfacher Herstellungsprozess ergibt. Die offene Seite des Hochdruckspeichers 4 wird durch einen Deckel 5 verschlossen. Der Deckel 5 ist dabei über eine Zentral- 30 schraube 8 mit dem Pumpengehäuse 1 verschraubt. Die Zentral- schraube 8 bietet den Vorteil, dass durch die zentrale Anord- nung die Kraft gleichmäßig über den gesamten Umfang der Ringnut verteilt wird. Zusätzlich ist in der Zentralschraube 8 eine Durchgangsbohrung 14 ausgebildet, über die ein Lecka- gestrom aus dem Pumpengehäuse 1 abgeführt wird. Für eine be- 35 sonders sichere Abdichtung des Hochdrucksspeicher 4 können zusätzliche Schrauben, welche am Umfang des Deckels 5 ver- teilt angeordnet sind verwendet werden. In den Deckel 5 sind mehrere Hochdruckanschlüsse 12 ausgebildet. Über die Hoch- druckanschlüsse 12 ist der Hochdruckspeicher 4 mit den ein- 35 zelnen Injektoren der Brennkraftmaschine verbindbar. Eine si- chere Abdichtung des Deckels ist durch metallische Dichtflä- che 6. 7 gewährleistet. Vorzuasweise weisen die metallische

200315562

6

Dichtflächen 6, 7 einen erhabenen Bereich auf. Hierdurch entsteht eine sehr hohe Flächenpressung, wodurch eine sichere Abdichtung gewährleistet ist. Der erhabene Bereich kann dabei im Deckel 5 und/oder im Pumpengehäuse 1 ausgebildet sein.

5

Der ringförmig ausgebildete und in das Pumpengehäuse 1 integrierte Hochdruckspeicher 4 ermöglicht eine besonders kompakte Bauweise. Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem die einzelnen Hochdruckleitungen zunächst im Pumpengehäuse zusammengeführt werden und dann als gemeinsame Leitung aus dem Pumpengehäuse zum Hochdruckspeicher geführt werden, mündet bei der erfindungsgemäßen Ausführung, jede Hochdruckleitung 16 einzeln in den Hochdruckspeicher. Hierdurch entfällt die sonst übliche Bohrungsverschneidung beim Zusammentreffen der einzelnen Hochdruckleitungen. Die Bohrungsverschneidung sind insbesondere im Hinblick auf die Bauteilfestigkeit bislang sehr problematisch.

Dadurch, dass die Hochdruckleitung einzeln und an beliebiger Stelle in den Hochdruckspeicher münden, können die Hochdruckleitung 16 so kurz wie möglich ausgebildet sein. Die kurzen Hochdruckleitungen 16 können dabei mit einer größeren Toleranz gefertigt werden, da sich Abweichungen auf der kurzen Länge nicht so stark bemerkbar machen. Beim Stand der Technik sind dagegen sehr geringe Toleranzen einzuhalten, da es sonst passieren kann, dass die einzelnen Hochdruckleitungen nicht exakt Zusammentreffen.

Um möglichst kurze Hochdruckleitungen 16 zu realisieren, münden die Leitungen vorzugsweise in einem Winkel von 120° zueinander in den Hochdruckspeicher.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel der Radialkolbenhochdruckpumpe. Die prinzipielle Funktionsweise der Radialkolbenhochdruckpumpe ist identisch mit dem ersten Ausführungsbeispiel, auf das hier mit verwiesen wird. Der Unterschied besteht lediglich in der Ausbildung des Hochdruckspei-

200315562

- chers 4. Im Gegensatz zum ersten Ausführungsbeispiel ist der Hochdruckspeicher 4 nicht im Pumpengehäuse 1 sondern in einem Pumpeneinsatz 10 ausgebildet. Der Hochdruckspeicher 4 ist dabei als Ringnut in die Mantelfläche eines rotationssymmetrischen Pumpeneinsatzes 10 ausgebildet. Das Einbringen der Ringnut kann dabei wieder auf einfache Weise, insbesondere durch ein spanabhebendes Verfahren, beispielsweise Drehen erfolgen. Vorzugsweise wird als rotationssymmetrischer Pumpeneinsatz ein zylindrischer Pumpeneinsatz gewählt, da dieser leicht und mit geringsten Toleranzen herzustellen ist. Denkbar sind aber auch andere rotationssymmetrische Einsätze, beispielsweise ein konisch ausgebildeter Pumpeneinsatz.
- Der Pumpeneinsatz 10 ist in eine entsprechend ausgebildete Öffnung des Pumpengehäuse 1 eingeschoben und wird, in Figur 2 nicht dargestellt, durch zusätzliche Befestigungselemente fixiert. Die Außenumfangsfläche 9 des Pumpeneinsatzes 10 korrespondiert dabei mit der Innenumfangsfläche 11 des Pumpengehäuses 1. Somit ist ein spielfreier Sitz des Pumpeneinsatzes 10 gewährleistet. Durch den spielfreien Sitz ergibt sich bereits eine gute Abdichtung zwischen dem Pumpengehäuse 1 und dem Pumpeneinsatz 10. Zusätzlich sind im Pumpeneinsatz 10 und/oder im Pumpengehäuse 1 zusätzliche Dichtlippen im Bereich des Hochdruckspeichers 4 vorgesehen.
- Anstelle eines zylinderförmigen Pumpeneinsatzes 10 ist es auch möglich, den Pumpeneinsatz konisch auszubilden. Im Pumpengehäuse 1 ist dann eine korrespondierende konische Fläche ausgebildet. Die konische Ausbildung von Pumpeneinsatz 10 und Pumpengehäuse 1 bietet den Vorteil, dass sich beim Verschrauben der beiden Bauteile die Kontaktflächen miteinander verkeilen und sich dadurch bereits eine gute Abdichtung zwischen dem Pumpengehäuse 1 und dem Pumpeneinsatz 10 im Bereich des Hochdruckspeichers 4 ergibt.
- Durch die ringförmige Ausgestaltung des Hochdruckspeichers 4 können die Hochdruckleitungen 16 wieder sehr kurz ausgeführt sein wobei sie wiederum an einer beliebigen Stelle in den

200315562

8

Hochdruckspeicher 4 münden können. Vorzugsweise münden sie in einem Winkel von 120° zueinander in den Hochdruckspeicher 4.

Eine besonders kompakte Bauform des Einspritzsystems ergibt 5 sich, wenn ein zur Regelung notweniges Druckbegrenzungsventil direkt in den Hochdruckspeicher 4 integriert wird oder unmittelbar am Pumpengehäuse 1 befestigt wird.

Im Pumpengehäuse 1, sind Hochdruckanschlüsse 12 ausgebildet, 10 über die der Hochdruckspeicher 4 mit den Injektoren einer Brennkraftmaschine verbindbar ist. Die Hochdruckanschlüsse 12 können alternativ auch in den Pumpeneinsatz 10 eingebracht werden.

15 Die Erfindung zeichnet sich somit dadurch aus, dass durch die ringförmige Ausbildung des Hochdruckspeichers 4 eine besonders günstige und einfache Herstellung ermöglicht wird. Dadurch, dass die Hochdruckkanäle 16 an einer beliebigen Stelle in den Hochdruckspeicher 4 münden können, lassen sich besonders kurze Hochdruckkanäle 16 realisieren. Ingesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Radialkolbenhochdruckpumpe eine besonders kompakte Bauform von Radialkolbenpumpe und Hochdruckspeicher.

200315562

Patentansprüche

1. Radialkolbenhochdruckpumpe für Common-Rail-Einspritzsysteme mit
 - 5 - einem Pumpengehäuse (1),
 - einer Antriebswelle (2),
 - wenigstens einem Pumpenkolben (3), der in radialer Richtung zur Antriebswelle (2) bewegbar ist und
 - einem in die Radialkolbenhochdruckpumpe integrierten Hochdruckspeicher (4),
durch gekennzeichnet, dass der Hochdruckspeicher (4) ringförmig ausgebildet ist.
2. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 1
15 durch gekennzeichnet, dass der Hochdruckspeicher (4) konzentrisch zur Antriebswelle (2) angeordnet ist.
3. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2
20 durch gekennzeichnet, dass der Hochdruckspeicher (4) durch eine stirnseitig in das Pumpengehäuse (1) eingebrachte Ringnut ausgebildet und mit einem Deckel (5) verschlossen ist.
- 25 4. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 3
durch gekennzeichnet, dass zur Abdichtung des Hochdruckspeichers (4) am Pumpengehäuse (1) und/oder am Deckel (5) wenigstens eine metallische Dichtfläche (6, 7) ausgebildet ist.
- 30 5. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 3 oder 4
durch gekennzeichnet, dass der Deckel (5) wenigstens mittels einer konzentrisch zur Ringnut angeordneten Zentralschraube (8) mit dem Pumpengehäuse (1) verbunden ist.

200315562

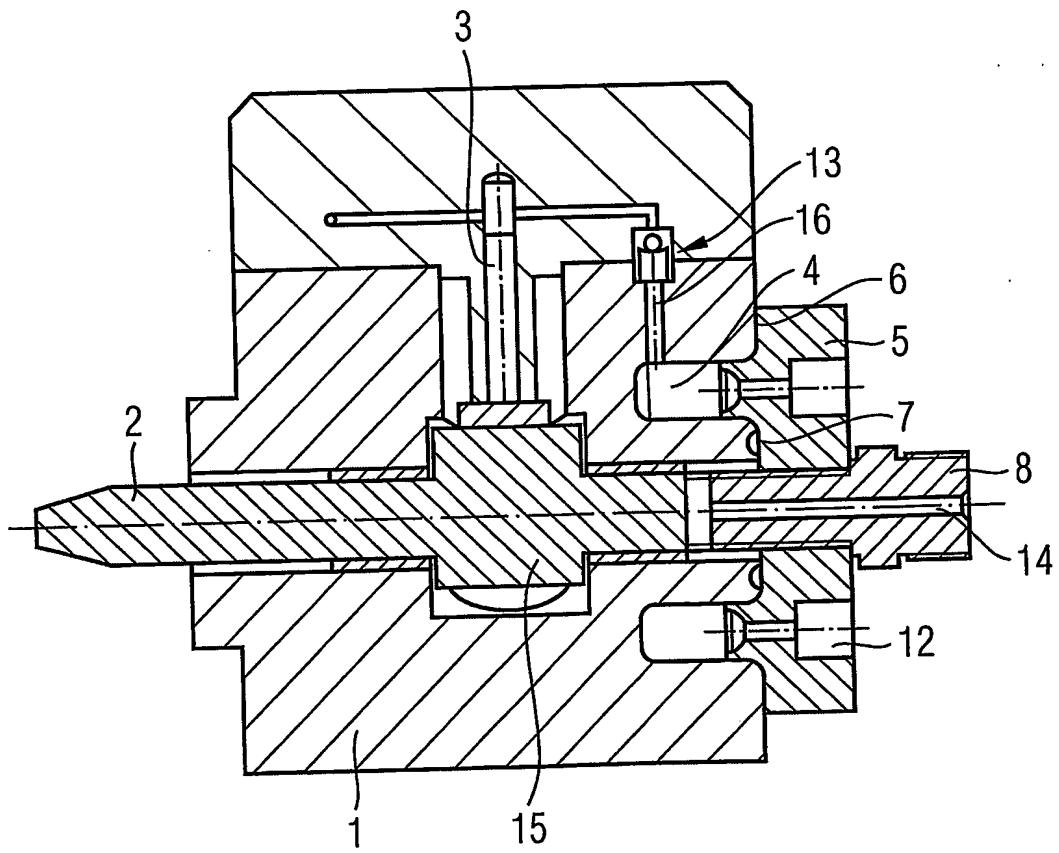
10

6. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 1 oder 2 durch gekennzeichnet, dass der Hochdruckspeicher (4) als Ringnut ausgebildet ist, welche in den Außenumfang (9) eines rotationssymmetrischen Pumpeneinsatzes (10) eingebracht ist.
5
7. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 6 durch gekennzeichnet, dass der Außenumfang (9) des Pumpeneinsatzes (10) mit einer korrespondierenden Innenumfangsfläche (11) des Pumpengehäuses (1) zusammenwirkt.
10
8. Radialkolbenhochdruckpumpe nach Anspruch 6 oder 7 durch gekennzeichnet, dass der Pumpeneinsatz (10) zylindrisch ausgebildet ist.
15
9. Radialkolbenhochdruckpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass am Hochdruckspeicher (4) wenigstens ein Hochdruckanschluss (12) zur Versorgung von wenigstens einem Injektor einer Brennkraftmaschine ausgebildet ist.
20
10. Radialkolbenhochdruckpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, durch gekennzeichnet, dass der Hochdruckspeicher (4) mit einem in die Radialkolbenhochdruckpumpe integrierten oder an der Radialkolbenhochdruckpumpe angeordneten Druckbegrenzungsventil in Wirkverbindung steht.
25
30

200315562

1/2

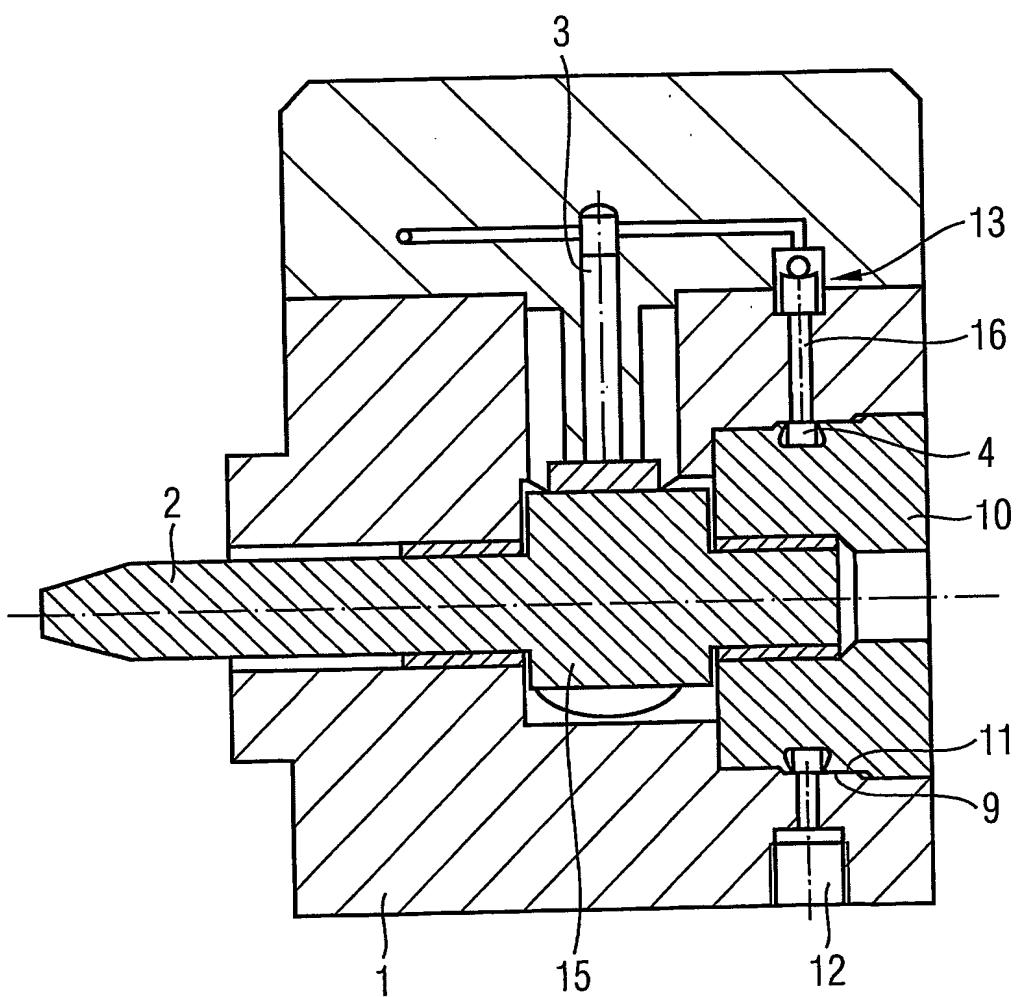
FIG 1



200315562

2/2

FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04B1/04 F04B53/16 F02M63/02 F02M55/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F04B F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 20 998 A (MANESMANN REXROTH AG) 9 November 2000 (2000-11-09) abstract column 2, line 45 - column 5, line 58 figures 1-3	1,2,9,10
A	---	6-8
X	DE 101 39 519 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 February 2003 (2003-02-27) abstract column 5, line 3 - column 6, line 15 figures 2,3	1,2,6-8
X	US 2 679 808 A (THUN BERNARD M) 1 June 1954 (1954-06-01) column 2, line 20 - column 4, line 59; figures 1-7	1,2
	---	-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the International search

Date of mailing of the International search report

24 January 2005

04/02/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/052338

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 944 493 A (HUGELMAN RODNEY D ET AL) 31 August 1999 (1999-08-31) abstract column 6, line 59 – column 7, line 53 figures 1-7 -----	1,2
A	WO 02/084105 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HABERER HELMUT (DE); SIMON HELMUT (DE)) 24 October 2002 (2002-10-24) abstract page 7, paragraph 6 – page 12, column 3 figures 1-5 -----	1,2,9,10
A	US 2001/048091 A1 (MIYAMOTO YUTAKA ET AL) 6 December 2001 (2001-12-06) abstract page 2, paragraph 39 – page 3, paragraph 47 figures 1-3 -----	1-3,6-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/052338

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 19920998	A	09-11-2000	DE	19920998 A1		09-11-2000
DE 10139519	A	27-02-2003	DE	10139519 A1		27-02-2003
			EP	1283366 A2		12-02-2003
			JP	2003097383 A		03-04-2003
			US	2003031568 A1		13-02-2003
US 2679808	A	01-06-1954	NONE			
US 5944493	A	31-08-1999	US	5634777 A		03-06-1997
			US	5547348 A		20-08-1996
			AU	8184891 A		23-01-1992
			CA	2086423 A1		30-12-1991
			DE	69130222 D1		22-10-1998
			EP	0536267 A1		14-04-1993
			JP	5507993 T		11-11-1993
			WO	9200455 A1		09-01-1992
			US	5377559 A		03-01-1995
WO 02084105	A	24-10-2002	DE	10118884 A1		07-11-2002
			CN	1461381 T		10-12-2003
			WO	02084105 A1		24-10-2002
			EP	1381770 A1		21-01-2004
			JP	2004518905 T		24-06-2004
			US	2004045537 A1		11-03-2004
US 2001048091	A1	06-12-2001	JP	2002039420 A		06-02-2002
			JP	2002106740 A		10-04-2002
			DE	10136705 A1		07-03-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052338

A. Klassifizierung des Anmeldungsgegenstandes
 IPK 7 F04B1/04 F04B53/16 F02M63/02 F02M55/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04B F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^a	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 20 998 A (MANNESMANN REXROTH AG) 9. November 2000 (2000-11-09)	1,2,9,10
A	Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 45 – Spalte 5, Zeile 58 Abbildungen 1-3	6-8
X	DE 101 39 519 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. Februar 2003 (2003-02-27) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 3 – Spalte 6, Zeile 15 Abbildungen 2,3	1,2,6-8
X	US 2 679 808 A (THUN BERNARD M) 1. Juni 1954 (1954-06-01) Spalte 2, Zeile 20 – Spalte 4, Zeile 59; Abbildungen 1-7	1,2
		-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

- ^b Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

24. Januar 2005

04/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL – 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

INTERNATIONALES RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052338

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 944 493 A (HUGELMAN RODNEY D ET AL) 31. August 1999 (1999-08-31) Zusammenfassung Spalte 6, Zeile 59 – Spalte 7, Zeile 53 Abbildungen 1-7 -----	1,2
A	WO 02/084105 A (BOSCH GMBH ROBERT ; HABERER HELMUT (DE); SIMON HELMUT (DE)) 24. Oktober 2002 (2002-10-24) Zusammenfassung Seite 7, Absatz 6 – Seite 12, Spalte 3 Abbildungen 1-5 -----	1,2,9,10
A	US 2001/048091 A1 (MIYAMOTO YUTAKA ET AL) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Zusammenfassung Seite 2, Absatz 39 – Seite 3, Absatz 47 Abbildungen 1-3 -----	1-3,6-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/052338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19920998	A	09-11-2000	DE	19920998 A1		09-11-2000
DE 10139519	A	27-02-2003	DE	10139519 A1		27-02-2003
			EP	1283366 A2		12-02-2003
			JP	2003097383 A		03-04-2003
			US	2003031568 A1		13-02-2003
US 2679808	A	01-06-1954		KEINE		
US 5944493	A	31-08-1999	US	5634777 A		03-06-1997
			US	5547348 A		20-08-1996
			AU	8184891 A		23-01-1992
			CA	2086423 A1		30-12-1991
			DE	69130222 D1		22-10-1998
			EP	0536267 A1		14-04-1993
			JP	5507993 T		11-11-1993
			WO	9200455 A1		09-01-1992
			US	5377559 A		03-01-1995
WO 02084105	A	24-10-2002	DE	10118884 A1		07-11-2002
			CN	1461381 T		10-12-2003
			WO	02084105 A1		24-10-2002
			EP	1381770 A1		21-01-2004
			JP	2004518905 T		24-06-2004
			US	2004045537 A1		11-03-2004
US 2001048091	A1	06-12-2001	JP	2002039420 A		06-02-2002
			JP	2002106740 A		10-04-2002
			DE	10136705 A1		07-03-2002